



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Biologies 327 (2004) 1151–1156



<http://france.elsevier.com/direct/CRASS3/>

Ecology / Écologie

## Troglobitic scorpions: a new genus and species from Brazil

Wilson R. Lourenço<sup>a,\*</sup>, Renner Luiz Cerqueira Baptista<sup>b</sup>,  
Alessandro Ponce de Leão Giupponi<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Département de systématique et évolution, USM 0602, section Arthropodes (Arachnologie), Muséum national d'histoire naturelle, 61, rue Buffon 75005 Paris, France*

<sup>b</sup> *Laboratório de Aracnologia, Dept. Invertebrados, Museu Nacional, Universidade do Brasil (UFRJ), Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro-RJ, Brazil, 20940-040*

Received 3 June 2004; accepted 1 September 2004

Available online 25 November 2004

Presented by Paul Ozenda

### Abstract

A new genus and species of troglobitic buthid scorpion are described on the basis of a single specimen collected in Brazil. This is the first cavernicolous scorpion ever found in Brazil, and only the second to be found in South America. Some considerations on troglobitic scorpions are proposed. *To cite this article: W.R. Lourenço et al., C. R. Biologies 327 (2004).*

© 2004 Académie des sciences. Published by Elsevier SAS. All rights reserved.

### Résumé

**Scorpions troglobies : un nouveau genre et espèce du Brésil.** Un nouveau genre et une nouvelle espèce de scorpion Buthidae troglobie sont décrits basés sur un spécimen collecté au Brésil. Le nouveau scorpion est le premier élément cavernicole collecté au Brésil et le deuxième connu pour l'Amérique du Sud. Des considérations sont proposées sur les scorpions troglobies. *Pour citer cet article : W.R. Lourenço et al., C. R. Biologies 327 (2004).*

© 2004 Académie des sciences. Published by Elsevier SAS. All rights reserved.

*Keywords:* scorpion; troglobitic; Brazil; new genus and species

*Mots-clés :* scorpion ; troglobie ; Brésil ; nouveau genre et espèce

### Version française abrégée

#### 1. Introduction

Les scorpions troglobies sont globalement rares. Déjà Vandel [1], dans sa *Biologie des animaux cavernicoles*, affirmait : « Aucun scorpion ne mène une

\* Corresponding author.

*E-mail addresses:* [arachne@mnhn.fr](mailto:arachne@mnhn.fr) (W.R. Lourenço), [baptistr@mn.ufrj.br](mailto:baptistr@mn.ufrj.br) (R.L.C. Baptista), [agiupponi@mn.ufrj.br](mailto:agiupponi@mn.ufrj.br) (A.P.L. Giupponi).

vie vraiment cavernicole. » Ce n'est qu'à la fin des années soixante que les premières espèces véritablement troglobies – *Typhlochactas rhodesi* et *Typhlochactas reddelli* – ont été découvertes dans les cavernes du Mexique par Mitchell [2]. Par la suite, le nombre des espèces troglobies n'a cessé d'augmenter et, lorsque la première synopsis a été proposée par Lourenço et Francke [3], 13 espèces étaient connues. Parmi celles-ci, 11 ont été découvertes au Mexique, et appartiennent aux familles des Diplocentridae, Euscorpiidae, Superstitioniidae et Vaejovidae. Les deux dernières espèces appartiennent respectivement aux familles des Troglotayosicidae et des Chaerilidae et ont été découvertes en Équateur et au Sarawak. Depuis la publication de la synopsis par Lourenço et Francke [3] d'autres scorpions troglobies ont été décrits. Ces espèces appartiennent également aux familles des Superstitioniidae et des Chaerilidae et ont été découvertes au Mexique et en Indonésie. Une seule exception, celle de la récente description d'une espèce troglobie appartenant à la famille des Ischnuridae (Liochelidae), découverte dans les Îles Christmas dans l'océan Indien [4]. D'autres espèces ont été signalées dans des grottes, mais la plupart ne sont certainement pas des vrais troglobies.

Des espèces de la famille des Buthidae ont été, à plusieurs reprises, trouvées à l'intérieur des grottes. Globalement, ces espèces ne peuvent être considérées comme de vrais troglobies, mais plutôt comme des simples éléments troglonexènes, retrouvés également à l'extérieur des grottes. D'ailleurs, dans le cas de deux scorpions troglobies, *Troglotayosicus vachoni* et *Chaerilus chapmani*, ces espèces ont été découvertes avec des espèces de Buthidae présentes également à l'extérieur des grottes.

Dans la présente note, un nouveau genre et une nouvelle espèce de scorpion troglobie sont décrits du Brésil. Ce scorpion est dans une certaine mesure associé au genre *Rhopalurus*, mais des différences morphologiques importantes sont observées. Il est suggéré que certaines modifications morphologiques sont dues à une adaptation à la vie souterraine. Les nouveaux genre et espèce décrits représentent le premier élément troglobie appartenant à la famille des Buthidae, et la première espèce cavernicole trouvée au Brésil.

## 2. Les grottes de la région de Lençois, dans l'État de Bahia, Brésil

Le nouveau scorpion troglobie a été collecté à l'intérieur d'une grotte connue sous le nom de « Gruta do Lapão », dans la région de Lençois, dans l'État de Bahia, au Brésil. La grotte est localisée dans une formation de quartzite, et possède une taille plutôt grande. Elle est constituée d'une galerie principale de 1500 m de long, avec quelques galeries latérales et deux larges entrées opposées. Les sédiments sont arénieux et la matière organique rare. La faune est plutôt pauvre. Il s'agit d'une grotte chaude avec une température moyenne de 22–24 °C. La prospection de la grotte a mis en évidence d'autres animaux troglobies, tels un nouveau genre et une nouvelle espèce d'opilion (Gonyleptidae, Pachylinae), deux araignées correspondant à un nouveau genre et deux nouvelles espèces (Ochyroceratidae et Ctenidae), et finalement une nouvelle espèce de *Charinus* (Amblypygi, Phrynicidae). Cette nouvelle espèce de *Charinus* est la plus grande parmi les espèces du genre. Malgré le fait qu'elle ait été collectée exclusivement à l'intérieur de la grotte, elle ne possède aucune caractéristique d'un troglobie. Des nouvelles prospections dans la grotte n'ont pas permis la collecte d'autres spécimens du scorpion troglobie.

## 3. Les affinités du nouveau genre

Le nouveau genre *Troglorhopalurus* présente, de manière presque certaine, des affinités avec le genre épigé *Rhopalurus*. Certains caractères, telle la disposition des granules des doigts des pédipalpes, attestent de cette affinité. Cependant, les deux genres divergent pour d'autres caractères, telle la présence d'un organe de stridulation [8,9], de toute évidence absent dans le nouveau genre. Très certainement, les modifications morphologiques affichées par le nouveau genre correspondent à une adaptation à la vie souterraine. L'indication d'une possible population ancestrale à celle présente dans la grotte s'avère une tâche difficile ; une possibilité peut cependant être suggérée. Une espèce de *Rhopalurus*, *R. lacrau*, a été décrite de la région d'Itaeté, dans l'État de Bahia [10]. Cette dernière espèce a été également collectée dans une grotte, mais ne présente aucune caractéristique troglobie. Un deuxième spécimen de *R. lacrau* a été récemment collecté à l'intérieur d'une autre grotte dans la même ré-

gion d'Itaeté. Il est intéressant de noter que les grottes d'Itaeté et celles de Lençois sont localisées dans la même formation de la « Serra do Cristal » dans la région de la rivière Paraguaçu. Cette dernière association est uniquement hypothétique, mais il serait intéressant de tester les distances phylogénétiques entre les deux populations à l'aide des techniques moléculaires, telle l'hybridation de l'ADN.

## 1. Introduction

Troglobitic scorpions are globally rare. In fact, in his *Biology of Cavernicolous Animals*, Vandel [1] stated that “no scorpion leads a strictly cavernicolous existence.” In effect, it was not until the late 1960s that the first truly troglobitic scorpions – *Typhlochactas rhodesi* and *Typhlochactas reddelli* – were found in Mexican caves [2]. Since then, the number of troglobites has continued to increase steadily, and by the time the first synopsis was proposed by Lourenço and Francke [3], 13 cavernicolous species were known. Of these, 11 are from Mexico. They are mainly species belonging to the families Diplocentridae, Euscorpidae, Superstitioniidae and Vaejovidae. The other two species belong to the families Troglotayosicidae and Chaerilidae and are from Ecuador and Sarawak, respectively. Since the publication of the synopsis by Lourenço and Francke [3], other troglobitic scorpions have been described. Once again, these species belonged to the families Superstitionidae and Chaerilidae, and were from Mexico and Indonesia. One exception was the recent description of a troglobitic species belonging to the family Ischnuridae (Liochelidae) from Christmas Island in the Indian Ocean [4]. Other species have been recorded from caves, but most are certainly not true troglobites.

Species belonging to the family Buthidae have several times been found inside caves. In most cases, however, these have been considered only as troglonexes or troglophile elements that are very often also found outside the caves. Two troglobitic species, *Troglotayosicus vachoni* from Ecuador and *Chaerilus chapmani* from Sarawak, have been found together with buthid species also present outside the caves.

In this paper, a new genus and species of troglobitic buthid scorpion is described from Brazil. It is to some extent associated with the genus *Rhopalurus*, but

important differences in the general structure of the body, appendages, and pectines can be observed. It is suggested that some of these differentiations may be an adaptation to cave dwelling. The new genus and species described here represent the first troglobitic buthid species to be reported from, and the first cave dwelling scorpion found in Brazil.

## 2. The caves in the region of 'Lençois', in the State of Bahia, Brazil

The new troglobitic scorpion was collected inside a cave called 'Gruta do Lapão' in the region of Lençois, State of Bahia, Brazil. This cave is located in a formation of quartzite, and is of moderate to large size (basically a 1500-m-long gallery, with few lateral branches, presenting two opposite large entrances), with sandy sediment, poor in organic matter and a depauperate fauna. It is also a warm cave, with an average temperature of 22–24 °C. Inspection of the cave also revealed other troglobitic animals such as a new genus and species of Opiliones (Gonyleptidae, Pachylinae), two spiders representing one new genus and two new species (Ochyroceratidae and Ctenidae), and finally a new species of *Charinus* (Amblypygi, Phryniciidae). This new *Charinus* represents the largest known species in the genus, but although it was only collected inside the cave, it has no remarkably troglobitic characteristics. Subsequent intense investigation in the cave did not reveal any further specimens of troglobitic scorpions.

## 3. Taxonomic treatment

### 3.1. *Troglophopalus* gen. n.

**Diagnosis.** Medium sized scorpions, with 38 mm in total length. Coloration very pale, with pigmentation almost absent. The whole body flattened dorsally, all appendices long and slender. Carapace with a weak concavity; very flat dorsally. Median ocular tubercle anterior to the centre of the carapace; median eyes reduced; three pairs of small lateral eyes. Chelicerae with dentition according to the buthid pattern [5]. Pedipalps long and slender; fixed and movable fingers very long, with eight slightly oblique rows



Fig. 1. *Troglorhopalurus translucidus*. Male holotype. Habitus.

of granules, and internal and external accessory granules. Sternum between subtriangular and subpentagonal. Pectines with 17–17 teeth; fulcra strongly marked; basal middle lamellae not dilated. Sternites with short linear spiracles. Telson with a slender vesicle; aculeus long and moderately curved, with a spinoid subaculear tooth. Trichobothrial pattern of type A- $\alpha$  (alpha) – orthobothriotaxic [6,7]. Tibial spurs absent; pedal spurs reduced. This new troglobitic genus is possibly an endemic element to the caves of Lençois, in the State of Bahia, Brazil.

**Type species of the genus.** *Troglorhopalurus translucidus* sp. n. (Figs. 1, 2–10).

**Type-material.** Male holotype. Brazil, State of Bahia, Lençois, Gruta do Lapão (under stone on the ground) 12/XI/2002 (A.P.L. Giupponi, R.L.C. Baptista). No paratypes. Deposited in the Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brazil.

**Etymology.** The specific name makes reference to very pale pigmentation of the new species.

**Diagnosis.** As for the genus.

**Description.** Coloration: basically very pale yellow. Prosoma: carapace pale yellow with the eyes surrounded by black pigment. Mesosoma, metasoma and telson very pale yellow; extremity of the aculeus reddish. Chelicerae yellowish with very pale variegated spots over their entire surface; fingers yellowish with reddish teeth. Pedipalps pale yellow; fingers slightly darker with the rows of granules slightly reddish. Legs very pale yellow.

**Morphology.** Carapace moderately to weakly granular; anterior margin with a slight median concavity. Anterior median and posterior median carinae weak. All furrows moderate to weak. Median ocular tubercle distinctly anterior to the centre of carapace; median eyes reduced and separated by approximately one ocular diameter. Three pairs of lateral eyes. Sternum between subtriangular and subpentagonal. Mesosoma: tergites moderately granular. Median carina moderate to strong in all tergites. Tergite VII pentacarinat. Venter: genital operculum divided longitudinally, each plate having a more or less oval shape. Pectines: pectinal tooth count 17–17; basal middle lamellae of the

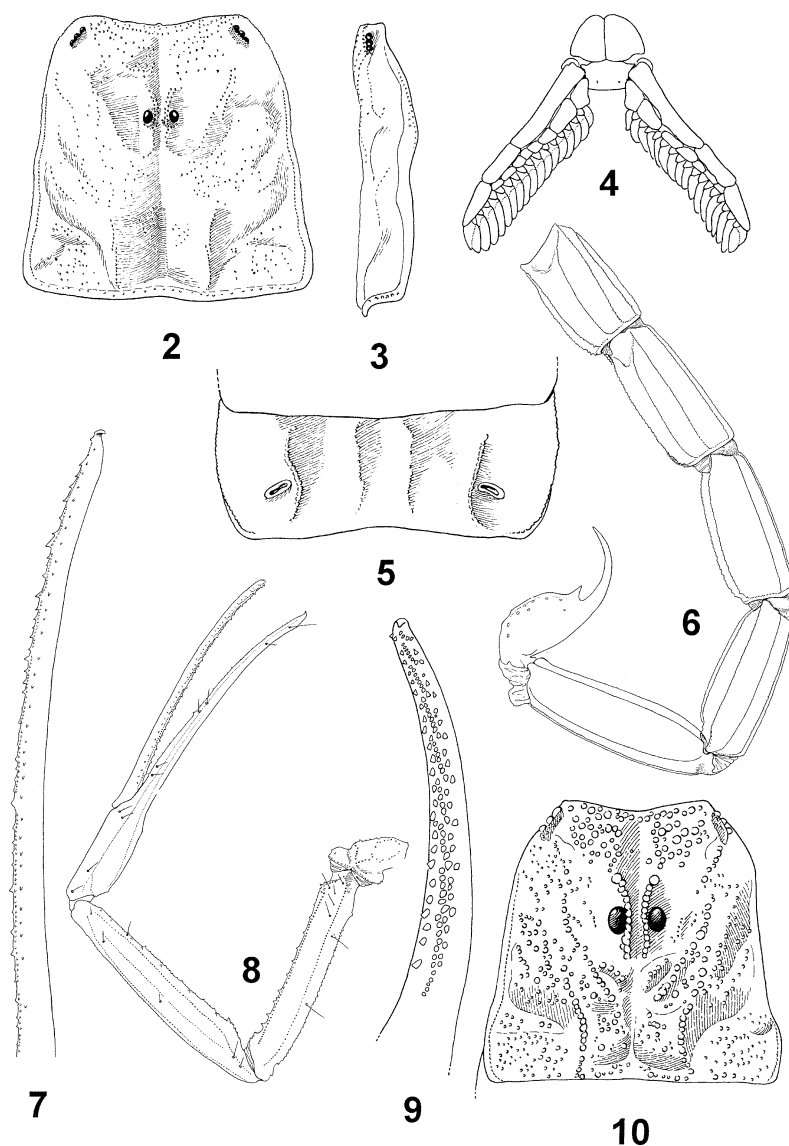


Fig. 2–10. *Troglorhopalurus translucidus*. Male holotype. 2–3. Carapace dorsal and lateral aspects. 4. Pectines. 5. Sternite VI. 6. Metasoma and telson, lateral aspect. 7. Cutting edge of movable finger with rows of granules. 8. Pedipalp, dorsal aspect, showing trichobothria. 10. *Rhopalurus rochae* (male). 9. Cutting edge of movable finger with rows of granules. 10. Carapace.

pectines not dilated; fulcra present and strong. Sternites smooth with short linear spiracles; VII with four moderate carinae. Metasoma: segment I with 10 carinae, crenulate. Segments II to IV with eight carinae, crenulate. Intercarinal spaces very weakly granular, almost smooth. Segment V with five carinae. Telson almost smooth with one weak ventral carina; aculeus

long and moderately curved; subaculear tooth moderate and spinoid. Cheliceral dentition characteristic of the family Buthidae [5]; fixed finger with two strong basal teeth; movable finger with two very weak basal teeth, and distal external and distal internal of the same size; ventral aspect of both finger and manus with dense, long setae. Pedipalps: femur pentacari-

nate; patella with six carinae; chela with four carinae; internal and external absent; internal face of patella with one basal spinoid granule; all faces weakly granular, almost smooth. Fixed and movable fingers very long, with eight slightly oblique rows of granules, and internal and external accessory granules. Trichobothriotaxy; orthobothriotaxy A- $\alpha$  (alpha) [6,7]. Legs: tarsus with two rows of median setae ventrally. Tibial spurs absent; pedal spurs reduced.

Morphometric values (in mm) of the new species. Total length, 37.7. Carapace: length, 4.6; anterior width, 2.9; posterior width, 4.7. Metasomal segment I: length, 3.6; width, 2.1. Metasomal segment V: length, 5.9; width, 1.7; depth, 1.7. Vesicle: width, 1.4; depth, 1.6. Pedipalp: femur length, 6.8, width, 1.2; patella length, 7.6, width, 1.3; chela length, 11.1, width, 1.0, depth, 1.2; movable finger length, 8.3.

#### 4. Affinities of the new genus

The new genus *Trogloorhopalurus* has undoubtedly affinities with the epigean genus *Rhopalurus* (Figs. 2–10). Some characters do associate these two genera, such as the disposition of the granulation on the edge of the pedipalp fingers. For several other characters, such as the presence of a stridulatory apparatus [8,9], the two genera diverge, since this structure seems to be absent in the new genus. It may be that all modifications presented by the new troglobitic scorpion are the result of adaptation to a cave dwelling life. To define the possible ancestral population of this cave population is relatively difficult, but at least one possibility can be suggested. One species of *Rhopalurus*, namely *Rhopalurus lacrau* was described by Lourenço and Pinto da Rocha [10] from the region of Itaeté in the State of Bahia. This species was found inside a cave, but has no characteristics of a troglobitic scorpion. Recently (Lourenço, unpublished), a second specimen of *R. lacrau* was found inside another cave in the same region of Itaeté. The interesting fact is that the caves of Itaeté and those of Lençois are located in the same formation of the ‘Serra do Cristal’, in the region of the Paraguaçu River. This association is only hypothetical, but it should be interesting to test phylogenetic distances between the two species using molecular techniques, as DNA hybridisation.

#### Acknowledgements

We are very grateful to Michèle Bertoncini, ‘Département de systématique et évolution’, ‘Muséum national d’histoire naturelle’, Paris, France, for the preparation of several illustrations, and to Prof. John L. Cloudsley-Thompson, London, for reviewing the manuscript. Junior authors (RLCB & APLG) wish also to acknowledge Dr. Pedro Gnaspini Netto (USP) and the FAPESP for supporting the expedition, and Paulo Marcio (MN–UFRJ) for the scorpion photograph.

#### References

- [1] A. Vandel, Biospéologie. La Biologie des animaux cavernicoles, Gauthier-Villars, Paris, 1964, 619 p.
- [2] R.W. Mitchell, *Typhlochactas*, a new genus of eyeless cave scorpion from Mexico (Scorpionida, Chactidae), Ann. Spéol. 23 (1968) 753–777.
- [3] W.R. Lourenço, O.F. Francke, Révision des connaissances sur les scorpions cavernicoles (Troglobies) (Arachnida, Scorpiones), Mém. Biospéol. 12 (1985) 3–7.
- [4] E.S. Volschenk, N.A. Locket, M.S. Harvey, First record of a troglobitic ischnurid scorpion from Australasia (Scorpiones: Ischnuridae), in: V. Fet, P.A. Selden (Eds.), Scorpions 2001. In Memoriam Gary A. Polis, Br. Arachnol. Soc. (2001) 161–170.
- [5] M. Vachon, De l’utilité, en systématique, d’une nomenclature des dents des chélicères chez les scorpions, Bull. Mus. natl. Hist. nat., 2<sup>e</sup> sér. 35 (1963) 161–166.
- [6] M. Vachon, Étude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La trichobothriotaxie en arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions, Bull. Mus. natl. hist. nat., Paris, 3<sup>e</sup> sér., Zool. 104 (140) (1974) 857–958.
- [7] M. Vachon, Sur l’utilisation de la trichobothriotaxie du bras des pédipalpes des Scorpions (Arachnides) dans le classement des genres de la famille des Buthidae Simon, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. D 281 (1975) 1597–1599.
- [8] W.R. Lourenço, J.L. Cloudsley-Thompson, Stridulatory apparatus and the evolutionary significance of sound production in *Rhopalurus* species (Scorpiones: Buthidae), J. Arid Environ. 31 (1995) 423–429.
- [9] W.R. Lourenço, D. Huber, J.L. Cloudsley-Thompson, Description of the stridulatory apparatus in some species of the genus *Rhopalurus* Thorell (Scorpiones: Buthidae), Ekológia (Bratislava) 19 (2000) 141–144.
- [10] W.R. Lourenço, R. Pinto da Rocha, A reappraisal of the geographic distribution of the genus *Rhopalurus* Thorell (Scorpiones, Buthidae) and description of two new species, Biogeographica 73 (1997) 181–191.